

Tehnički fakultet u Boru – Univerzitet u Beogradu
Društvo Mladih istraživača - Bor
Zavod za zaštitu zdravlja “Timok” – Zaječar
Centar za poljoprivredna i tehnološka istraživanja – Zaječar

Ekološka istina 2003.

Donji Milanovac, 2. – 4. jun 2003.

Ecological Truth

**XI naučno stručni skup o prirodnim
vrednostima i zaštiti životne sredine**

**XVI stručni sastanak preventivne
medicine Timočke krajine**

Zbornik radova

Internet izdanje – PDF format

Posebne sesije

Nacionalni i lokalni ekološki akcioni planovi

DPSIR METODA KAO OSNOVA LEAP DOKUMENTA

DPSIR METHOD AS A BASE FOR LEAP DOCUMENT

Autor: Ljiljana Marković¹, T. Marjanović², M. Trumić³
LEAP kancelarija - Bor¹, RTB Bor -TIR², Tehnički fakultet u Boru³

URL fajla: <http://www.etos.co.yu/mibor/arhiva/pdf/ekoist03-540.pdf>

WEB podrška:

Sajt Društva mladih istraživača - Bor

<http://www.etos.co.yu/mibor/>

Sajt “Timočka krajina na Internetu”

<http://www.etos.co.yu/>

DPSIR METODA KAO OSNOVA LEAP DOKUMENTA

DPSIR METHOD AS A BASE FOR LEAP DOCUMENT

Ljiljana Marković¹, T. Marjanović², M. Trumić³
LEAP kancelarija - Bor¹, RTB Bor -TIR², Tehnički fakultet u Boru³

IZVOD:

Izrada LEAP dokumenta je neophodan korak ka podizanju svesti o životnoj sredini i unapređenju procesa zaštite životne sredine. Njegova izrada je potrebna u kratkoročnom periodu dok njegova primena predstavlja dugoročan zadatak.

U svetu se u sve većoj meri javlja potreba za izradom ekoloških akcionih planova kako na lokalnim, tako i na nacionalnim nivoima. Pri tom je razvijeno više metoda zasnovanih na sistematizaciji i pojednostavljenju upotrebe velikog broja informacija i različitih indikatora. Sa istim ciljem, pri izradi LEAP dokumenta Bora, upotrebljena je DPSIR metoda kao usavršena iskustvena verzija prethodno primenjenih metoda.

Ključne reči: LEAP, DPSIR, ekologija

ABSTRACT:

LEAP document is necessary for raising of environmental awareness and improvement of process of environment protection. It is necessary to make LEAP document as soon as possible. Application of this should be a long term task.

There is growing need in the world for the environment action plans (local and national). There are various methods based on the sistematization and simplified use of numerous information and different indicators. DPSIR method (improved version of methods that were used before) was used for the LEAP Bor document.

Key words: LEAP, DPSIR, environment

STRUKTUIRANJE INDIKATORA ZA ANALIZE

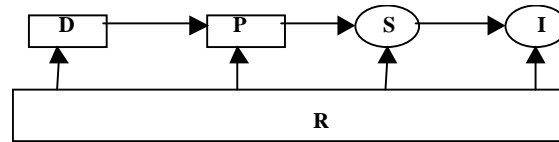
Da bi se olakšale analize, kompleti indikatora se strukturiraju. Način strukturiranja može zavistiti od cilja procesa ili bilo koje druge analize. DPSIR pristup (slika 1.), opisan ispod, je primer oblika koji se u sve većoj meri međunarodno koristi.

DPSIR model procene, razvijen od strane Evropske Ekološke agencije je dalji razvoj PSR modela (pritisak – stanje – odgovor) koji je kreirala OECD (organizacija za ekonomsku saradnju i razvoj). DPSIR pristup je način strukturiranja informacija vezanih za životnu sredinu da bi se olakšala analiza između protektorata i razvoja tokom vremena. Mora biti naglašeno da ovaj model može da se koristi za strukturiranje bilo koje vrste informacija o životnoj sredini i nije ograničen što se tiče indikatora.

DPSIR sadrži pet nivoa - *Pokretač-Pritisak-Stanje-Uticaj-Odgovori* – po kojima su informacije klasifikovane. *Pokretači* se odnose na aktivnosti odgovorne za akcije relevantne za životnu sredinu, kao što su poljoprivreda, industrija i domaćinstvo. *Pritisak* opisuje kvalitativne i kvantitativne načine kojima se resursi proizvode, koriste i odbacuju od strane pokretača, kao npr. upotreba sirovina ili stvoreni otpad. Kategorija *Stanje* opisuje pravo stanje životne sredine, kao što je kvalitet vazduha ili vode. *Uticaj* se odnosi na efekte ovih pritisaka i stanja na životnu sredinu, životinje, ili biljke kao što su bolesti disajnih organa ili gubitak žetve. *Odgovori* opisuju reakciju društva na bilo koju od ostala četiri nivoa (kao što su takse za životnu sredinu, podizanje svesti od strane vlade ili rekultivacija zemljišta).

DPSIR model ne nudi obaveznu početnu tačku za čitanje dijagrama i nije ograničen na jednu disciplinu. Može se izgraditi na osnovama nekoliko različitih pristupa (životna sredina, ekonomija, zdravlje, itd.). Za "ekološki pristup", na primer za analizu upravljanja otpadom ili bukom, strukturiranje informacija normalno počinje sa stanjem životne sredine, ili ako je moguće pritiskom, i na taj način su povezani nivoi adresirani. Međutim, ekonomičniji pristup je, na primer, ako želimo da procenimo efekte određene vrste industrijske proizvodnje onda ćemo početi od kategorije pokretači i tako pokušati da zadobijemo perspektivu svih pritisaka, uticaja i odgovora. Pristup zasnovan na zdravlju mogao bi početi sa kategorijom uticaj.

Indikatori se takođe mogu kategorisati po različitim temama o životnoj sredini, prema pristupima ili prema obimu održivosti. U svakom slučaju, dobar sistem indikatora treba da omogući analizu veza između različitih indikatora. On može prikazati veze u okviru tema i između različitih tema (t.j. vazduh i voda), kao i između različitih dimenzija (t.j. ekološka i ekonomska dimezija). I još važnije, sistem indikatora treba da pruži dobru osnovu za analizu razvoja tokom vremena.



Slika 1. DPSIR okvir

Pokretači: Privatni donosioci odluka: Stanovnici, turisti, radnici, biznisi, dostavljači energije, javni donosioci odluka.

Pritisak: Atmosferske emisije koje izazivaju zagađenja: CO₂, CO, NO_x, SO₂, CH₄, N₂O, teški metali itd.

Stanje: Lokalno: kvalitet vazduha, zemljišta, vode, flora, zgrade, etc.

Globalno: Efekat staklene bašte, kisele kiše, trošenje ozonskog omotača itd.

Uticaj: Zdravlje: Problemi sa disanjem, bolesti disajnih organa. itd.

Prirodno i ljudskim faktorom stvoreno nasledje: dotrajalost krečnjaka, itd.

Odgovori: Istraživanja: Inventar emisija, anketa javne percepcije, itd. Planiranje: Upravljanje epizodama zagađenja, Pravni okvir: Licence, naredbe, sektorski dogovori, itd., Ekonomija: grantovi, novčana pomoć, Javno investiranje: Poboljšanje u upravljanju otpada, Podizanje javne svesti: Širenje publikacija, itd., Integracija politike

ZAGAĐENJE VAZDUHA - OSNOVNI UTICAJI (D.F.)

Izvori zagađenja vazduha u opštini Bor su:

- **Rudarstvo:** jama rudnika bakra; površinski kopovi bakra, krečnjaka i kvarca (mineralna prašina, gasovi miniranja); odlagališta raskrivke i flotacijska jalovišta (prašina);
- **Metalurgija:** topionica (sumpordioksid, prašina sa visokim sadržajem arsena i teških metala),
- **Industrijski objekti:** Fabrike prerade metala (visoke emisije prašine), Fabrika lak žice (emisije organskih jedinjenja),
- **Energetski objekti:** Toplana – energana (prašina, čađ i ugljen dioksid),
- **Saobraćaj, domaćinstva i dr.**

Savremeno rudarstvo u Boru otpočelo je otkrićem bogatih rezervi rude bakra 1902. god. Rudarska proizvodnja otpočela je 1903. god. podzemnom eksploatacijom. Površinski kop je otvoren 1912.g. i eksploatisan sve do 1986.g. U opštini postoje još dva površinska kopa rude bakra: 1979.g. otvoren je kop u Velikom Krivelju a u Cerovu 1990.g.

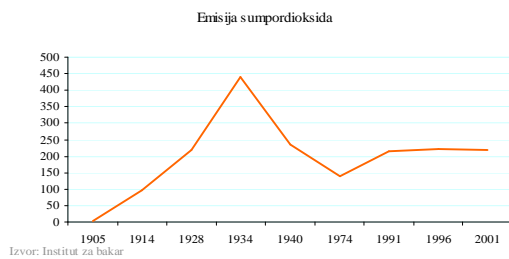
Prvo topljenje rude bakra počelo je na otvorenom prostoru, na gomilama 1905. godine. Prva **topionica** bakra počela je sa radom 1906. godine. Sa razvojem rudarstva dograđivani su novi agregati i povećavani kapaciteti. Otpadni gasovi su bez prečišćavanja ispuštani u atmosferu i pri tom su uništili vegetaciju u okolini. Sa dogradnjom novih dimnjaka oštećene površine bile su sve veće.

Prva fabrika sumporne kiseline puštena je u rad 1960. godine, a prestala je sa radom 1980. godine.

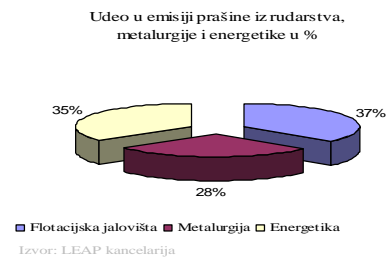
Topionica koja je i sada u radu, građena je od 1961-1968. godine. Fabrike sumporne kiseline (tri postojeće) izgrađene su 1968; 1972 i 1982. godine.

Stogodišnja emisije sumpordioksida ostavila je velike posledice po životne sredine. Ona je zavisila od količina i sastava prerađene rude sve do izgradnje prve fabrike sumporne kiseline. Emisija stalno raste do 1935. godine jer raste proizvodnja. Prerađuje se ruda bakra koja je sadrži velike količine pirita u kome je veliki sadržaj sumpora. Tek 1935 godine počinje prerada rude u flotaciji. Izdvaja se pirit a na topioničku preradu upućuje koncentrat bakra. Tako se smanjuje količina sumpora koja dolazi u Topionicu a samim tim i njegova emisija. Posle drugog svetskog rata proizvodnja se sporor oporavlja a emisija sumpordioksida povećava. Izgradnju prve fabrike sumporne kiseline 1960. g., a potom i nove topionice i još dve fabrike za proizvodnju kiseline stvoreni su uslovi za povećanje topioničkih kapaciteta i prerade oko 65% sumpordioksida koji iz njih izlazi. Emisija SO₂ se smanjuje. Najveća proizvodnja bakra ostvarena je 1991. g uz stabilan rad fabrika sumporne kiseline. Sa uvođenjem sankcija, smanjuje se proizvodnja bakra, ali nastaju ekonomski, tržišni i drugi brojni problemi koji dovode do pada proizvodnje i zadržavanje emisije SO₂ na nivou iz 1991.g.

Kapacitet prerade koncentrata u topionici je 610000 tona godišnje. Fabrike sumporne kiseline su izgrađene radi zaštite vazduha od zagađenja topioničkim gasovima. Njihovi kapaciteti omogućuju prihvatanje i preradu 65% gasova topionice, dok 35% odlazi u atmosferu zbog zastarelih tehnologija. Dotrajala oprema onemogućuje prihvatanje, transport i preradu projektom predviđenih količina SO₂, što umanjuje proizvodnju kiseline a povećava emisiju sumpor dioksida. Poslednje decenije dvadesetog veka javljaju se teškoće sa plasmanom sumporne kiseline zbog prestanka rada fabrika za proizvodnju veštačkih đubriva u Srbiji.

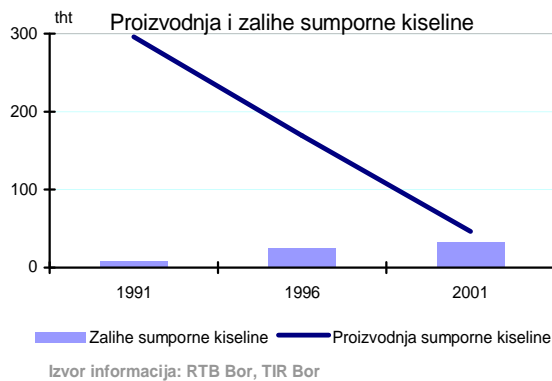
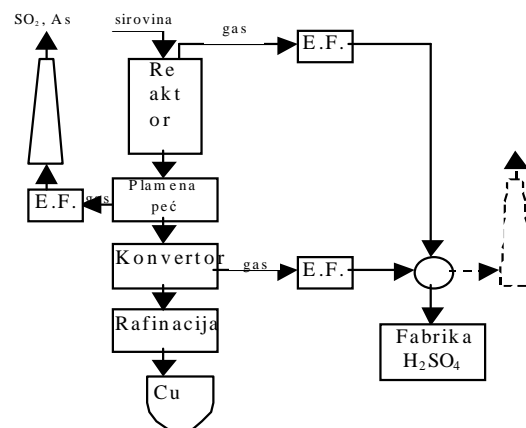


Grafik 1: Emisije sumpordioksida po godini



Grafik 2: Udeo pojedinih delatnosti u emisiji prašine

U periodu od 1991. do 2001. godine, proizvodnja sumporne kiseline je opala 6,4 puta a njene zalihe u skladištu su porasle 4 puta. Zbog punog skladišta fabrike sumporne kiseline nisu radile više od 9 meseci.

GRAFIK 1: Proizvodnja i zalihe H_2SO_4 

ŠEMA 1: Tehnološka šema topionice

Ove teškoće dovode do prerade samo 20-30% otpadnih topioničkih gasova, a u atmosferu se ispušta i do 80% sumpor dioksida koji nastaje topljenjem bakra u topionici.

Može se zaključiti da se obezbeđenjem tržišta za prodaju sumporne kiseline stvaraju uslovi za:

- maksimalno korišćenje kapaciteta topionice i fabrika sumporne kiseline,
- povećanje iskorišćenja SO_2 i smanjenje zagađenja vazduha,
- ekonomično poslovanje preduzeća,
- obezbeđenje sredstava za investiciono održavanje i ulaganje u industrijski razvoj,
- povećanje proizvodnje veštačkih đubriva,
- povećanje poljoprivredne proizvodnje,
- smanjenje siromaštva i
- povećanje stope zaposlenih.

Nizak nivo ekološke svesti, neusaglašeni zakonski propisi i standardi, i njihovo nepoštovanje uzrok su zapostavljanja značaja zaštite životne sredine. Nizak ekonomski standard i neredovne plate zaposlenih doveli su do pada radnog morala, slabljenja radne i tehnološke discipline, nemarnosti na radnom mestu i nepoštovanja mera zaštite životne sredine.

Česti zastoji u radu topionice i fabrikama sumporne kiseline doveli su do oštećenja opreme. Oštećenja nastaju i zbog zaostalih količina sumpor dioksida i kiseline u gasovodima i agregatima.

Kontrola gasnih tokova obavlja se po iskustvu i proceni zaposlenih. Neophodna je oprema za kontrolu SO_2 na svim mestima važnim za proces proizvodnje, iskorišćenje SO_2 i njegovu emisiju.

Najveći **izvor prašine** su **brane flotacijskih jalovišta**. Uzroci velike emisije prašine su:

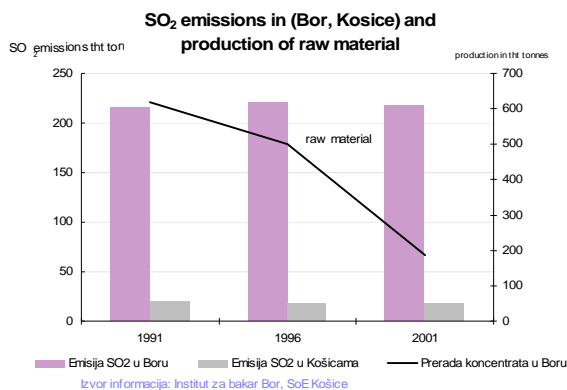
- Primenjene tehnologije podizanja brana flotacijskih jalovišta,
- Nesprovođenje mera rekultivacije brana flotacijskih jalovišta,
- Nepostojanje sanitarnih zona zaštite.

Energetika je izvor prašine, ugljenikovih i sumporovih oksida. Kao gorivo koriste ugljeve različitog kvaliteta i sastava. Otpadni gasovi iz pogona Energane RTB-a Bor i Javnog preduzeća Toplana se otpražuju multiciklonima. Sredinom devedesetih godina izgrađen je kotao koji sagoreva mazut ili prirodni gas u cilju zamene starih kotlova i smanjenja emisije otpadnih gasova. Ovaj kotao gotovo da nije ni radio jer nije bilo mazuta zbog sankcija koje su bile na snazi. Planovi o dovođenju prirodnog gasa se ne realizuju te ostaje veliko pitanje kada će ovaj kotao početi sa radom. Ne postoje sistemi za smanjenje emisije sumpordioksida i ugljenikovih oksida. Emisije prašine iz iz

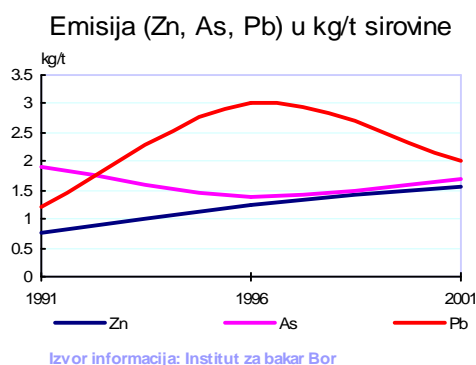
energetskih postrojenja su veće od emisija sa flotacijskih jalovišta i iz metalurgije. Tako velike emisije povećavaju zagađenje vazduha u zimskom periodu. To je najizraženije u starom delu grada koji je ugrožen i emisijama iz metalurško – hemijskog kompleksa.

1. PRITISAK (PRESSURE)

Topionica bakra je osnovni zagađivač vazduha sumpordioksidom. Emisija sumpordioksida zavisi od količine prerađenog koncentrata bakra i rada Fabrika sumporne kiseline koje prihvataju deo otpadnih gasova topionice i prerađuju u sumpornu kiselinu. Svake godine od 1991-2001. emitovano je preko 200000 tona SO_2 , odnosno preko 3,5 tona po stanovniku Opštine Bor. Koliki je značaj ove emisije pokazuju i podaci za Košice gde se u istom periodu emitovalo oko 80 kilograma SO_2 po stanovniku godišnje.



GRAFIK 2: Emisija sumpordioksida u t/god



GRAFIK 3: Emisija metala u kg/t sirovina

I pored smanjenja prerade koncentrata bakra u topionici emisija SO_2 je konstantna i veća je jedanest puta u odnosu na istu u Košicama, metalurškom centru Slovačke Republike.

U periodu od 1991-2001. godine prerada koncentrata bakra opala je za više od tri puta, a proizvodnja sumporne kiseline za više od šest puta tako da emisija SO_2 ostaje konstantna i pored pada proizvodnje.

Iz topionice se emituje prašina sa visokim sadržajem arsena i teških metala. Po svakoj toni prerađenih sirovina emituje se oko 2,25 kg prašine. Svake godine emitovano je 5,3-19,6 kg As po stanovniku, 4,86-7,99 kg Zn po stanovniku i 6,27-25,11 kg olova po stanovniku.

Emisija metala pokazuje koliko se kg Zn, As i Pb, emituje po toni prerađenih sirovina. Ona pokazuje da emisija zavisi od obima proizvodnje i sadržaja ovih metala u sirovinama. Emisije arsena po t prerađenih sirovina rastu zbog većeg sadržaja arsena u ulaznim sirovinama u topionici.

Zbog rada fabrike sumporne kiseline sa nižim kapacitetom smanjeno je iskorišćenje otpadnih gasova topionice što je dovelo do povećanja emisije arsena i teških metala. Rešenjem problema emisije SO_2 rešava se problem emisije As i teških metala u vazduhu, u velikoj meri.

Znatne emisije sumpordioksida i arsena su izuzetno veliki regionalni problem jer se prenose na velike udaljenosti i utiču na kvalitet vazduha čitavog regiona Balkana.

Odlagališta jalovine sa površinskih kopova i flotacijska jalovišta su najznačajniji izvori mineralne prašine, posebno u sušnim periodima godine. Sa brana flotacijskog jalovišta Veliki Krivelj podiže se od 1,132 do 45,292 g prašine u sekundi. Njen domet je do 4,5 km. Indeks emisije, odnosno količine emitovane prašine po stanovniku sela Oštrej koje je njoj izloženo iznosi 1789 kg/stanovniku/godišnje, a sela Veliki Krivelj je znatno manji i iznosi 22,5 kg/stanovniku/godišnje.

Velike emisije prašine sa brane ovog jalovišta predstavlja veliki problem za stanovnike sela Oštrej. Sačinjen je planski dokument o uređenju prostora kojim se predviđaja rekultivacija brane jalovišta, podizanje zona zaštite, ograničenje poljoprivredne proizvodnje u zoni uticaja, regulisanje imovinsko – pravnih odnosa vlasnika poljoprivrednog zemljišta, kuća i drugih građevinskih objekata. Ovaj plan nije u potpunosti realizovan jer nedostaje novac za njegovo izvršenje.

Miniranja predstavljaju jedan od izvora emisije gasova i prašine iz rudarstva. Zapremina oblaka prašine koji nastaju miniranjem na površinskim kopovima može biti i nekoliko miliona kubnih metara a domet može biti i do više desetina kilometara, što može biti regionalni problem.

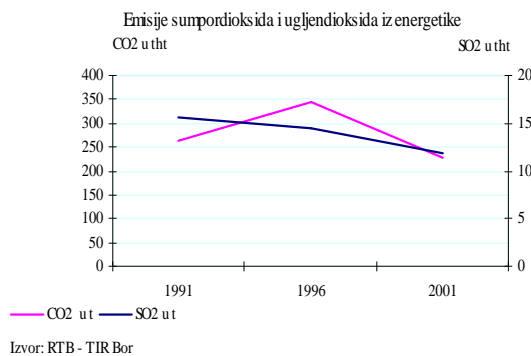
Emisije iz energetike se mogu smanjiti:

- Realizacijom projekata dovodjenja prirodnog gasa,
- Poboljšanjem izolacije građevinskih i industrijskih objekata kako bi se smanjila potrošnja energije,

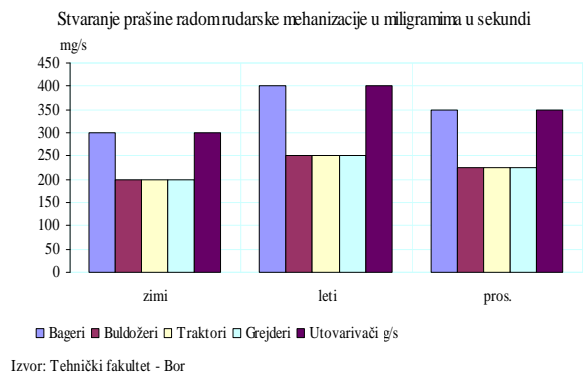
- Rekonstrukcijom i izolacijom razvodne energetske mreže,
- Uvođenjem monitoringa proizvodnje i potrošnje energije i
- Korišćenjem obnovljivih izvora energije kojima Bor raspolaže: energiju termalnih izvora u Brestovačkoj banji i Šarbanovcu, energije vetra i sunčeve energije.

Realizacija ovih projekata omogućuje:

- Racionalno korišćenje energije,
- Smanjenje zagađenja životne sredine,
- Kvalitetnije uslove života stanovništva,
- Korišćenje energije u poljoprivredi (proizvodnja u plastenicima),
- Razvoj projekata proizvodnje opreme za korišćenje alternativnih izvora energije.



Grafik 4: Emisije gasova iz energetike



Grafik 5: Emisije prašine iz rudarstva

2. STANJE (STATE)

Monitoring kvaliteta vazduha u Boru čini sistem praćenja koncentracija SO_2 u vazduhu životne sredine, lebdećih čestica i taložnih materija, više od 30 godina. Merenja SO_2 i lebdećih čestica se obavljaju na tri merna mesta u gradu koja su određena u skladu sa zakonom i standardima. Ona omogućuju praćenje prosečnih dnevnih a ne trenutnih koncentracija sumpordioksida što ne pruža mogućnost preduzimanja interventnih mera u akcidentnim uslovima zagađenja. Nedostaje praćenje emisije otpadnih gasova na dimnjacima. Ovo je veliki nedostatak jer nije moguće preduzeti mere u proizvodnim procesima u trenutnim akcidentnog zagađenja.

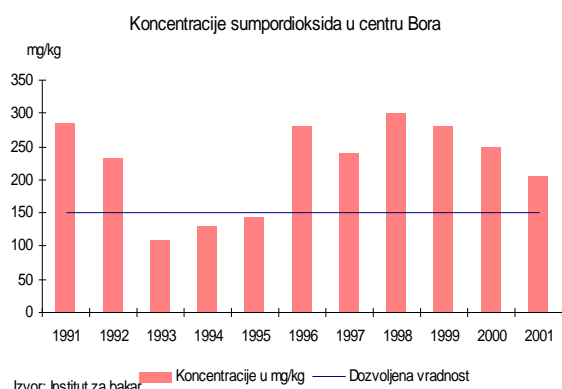
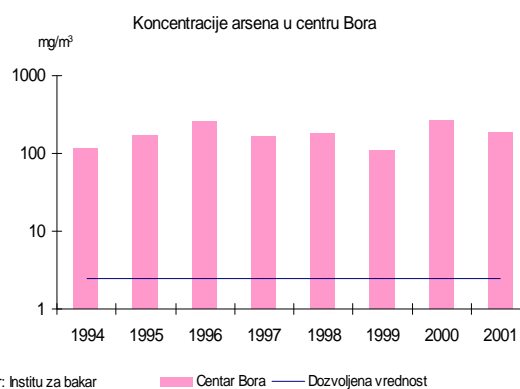
UNEP/UNOPS je realizovao program poboljšanja monitoring sistema kvaliteta vazduha tokom 2002 i 2003. godine. Rezultati tog programa su:

- Instalirane su dve stacionarne stanice za merenje trenutnih koncentracija sumpordioksida, a jedna od njih je opremljena i uređajima za praćenje meteoroloških parametara,
- Jedna mobilna stanica za praćenje koncentracija lebdeće prašine, PM_{10} ,
- Jedna mobilna stanica za uzorkovanje lebdeće prašine koja se analizira na sadržaj teških metala i arsena.

Formiran je tim za upravljanje monitoringom koji čine eksperti stručnih institucija, lokalne vlasti, LEAP tima i relevantne nevladine organizacije. Uloga tima je da uspostavi funkcionisanje monitoring sistema, prati rezultate i tumači njihovu vezu sa emisijama, procenjuje uticaj na zdravlje ljudi, preduzima mere za smanjenje zagađenosti i sprečavanje akcidentnog zagađenja i o tome obaveštava javnost.

Koncentracije sumpordioksida su najčešće iznad dozvoljenih granica u starom, najgušće naseljenom delu grada, gde se nalaze: bolnica, škole, obdaništa, poslovni, trgovinski i administrativni objekti. One su često i više desetina puta veće od dozvoljenih nacionalnim propisima ($150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ za 24h) i standardima Svetske zdravstvene organizacije - WHO ($125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ za 24h). U ovom delu grada prosečne dnevne koncentracije sumpordioksida su 88 do 226 dana iznad dozvoljenih vrednosti. Građani ovog dela grada žive u uslovima zagađenosti vazduha koji je opasan po njihovo zdravlje najmanje jednu trećinu godine. Prosečne godišnje koncentracije SO_2 su stalno iznad dozvoljenih granica u periodu od 1996 do 2001. godine. Koncentracije SO_2 iznad dozvoljenih granica registrovane su na udaljenosti i do 12 km od izvora emisije.

Stalno su povećane koncentracije arsena u lebdećoj prašini za više desetina pa i stotina puta (dozvoljena koncentracija po domaćim propisima je $2,5 \text{ ng}/\text{m}^3$). Prosečne godišnje koncentracije arsena u lebdećim česticama u staro delu grada veće su 70 do 100 puta od dozvoljenih vrednosti po nacionalnim propisima i preporukama WHO.

GRAFIK 4: Prosečne godišnje koncentracije SO₂

GRAFIK 5: Prosečne godišnje koncentracije arsena

Visoke koncentracije As kao kancerogenog elementa su najveći problem za stanovništvo Bora jer dugotrajno negativno utiču na zdravlje ljudi. Broj obolelih od malignih bolesti na području opštine Bor u periodu od 1979. – 2001. godine povećan je pet puta.

3. UTICAJ (IMPACT)

Sumpordioksid utiče na zdravlje ljudi svojim stalnim prisustvom i visokim koncentracijama. SO₂ je nadražujući gas i njegov efekat nastaje usled stvaranja sumporaste i sumporne kiseline u kontaktu sa vlažnom sluzokožom. Utiče na pojavu oboljenja respiratornog trakta. Može dospeti u organe za varenje u obliku sumporaste kiseline pošto se rastvara u pljuvački i izazvati pojavu gastritisa i čira na želucu. Smatra se da on može dospeti u organizam i kroz kožu. Zdravstvene posledice su zapažene kod zaposlenih u metalurgiji, dece i građana Bora. Ovo ima veliki značaj i detaljno je obrađeno u poglavlju o zdravlju.

Sumpordioksid u kontaktu sa vodenom parom u vazduhu i atmosferskim padavinama stvara sumporastu kiselinu koja se taloži na zemlju i dovodi do smanjenja pH zemljišta. Pošto je prosečna godišnja temperatura u Boru 10⁰ C, a prosečna relativna vlažnost 71%, to znači da ova količina vode može u potpunosti da apsorbira kiseli oksid sumpora i da se dobije od oko 150 µg SO₂, oko 236 µg H₂SO₄. Grad Bor sa najužom okolinom zahvata oko 14km² i svakog dana nad Borom u sloju vazduha debelom do 1 km nalazi se oko 3,3t H₂SO₄.

Sumpordioksid reaguje sa mermerom i kalcitom. Sjedinjavanjem sa CaCO₃ stvara se gips što dovodi do oštećenja građevinskih objekata. Visoke koncentracije dovode i do povećane korozije metala i bržeg propadanja svih metalnih elemenata na građevinskim i drugim objektima i mašinama. Oštećenja građevinskih objekata u Boru su toliko značajna da zahtevaju velika investiciona sredstva za rekonstrukciju fasada, krovova i oluka zgrada starijih od 30 godina.

Arsenova neorganska jedinjenja su toksičnija od organskih. Najotrovniji je arsen trioksid koji nastaje procesom prerade rude bakra u topionici. Svoje toksično dejstvo arsen ispoljava time što remeti proces ćelijske respiracije. Zadržavanje arsena u organizmu nije dugotrajno. Tkiva u kojima su utvrđene najveće količine su jetra, bubrezi, pluća i slezina. Nakuplja se u kosi i noktima, a izlučuje mokraćom, urinom, znojem i mlekom majki.

ZAKLJUČAK

DPSIR metoda rukovodi načinom na koji su različiti problemi i teme organizovani u izveštaju. Samim tim, predstavlja logičan i dobar način strukturiranja informacija, sa svrhom da budu vidljive veze između problema životne sredine, njihov uticaj na stanje životne sredine i relevantni odgovori društva. Njegovo korišćenje povećava uporednost informacija i njihovo razvrstavanje, međutim ne zahteva potpunu harmonizaciju tema i indikatora tako da ostavlja mogućnost fleksibilnosti. DPSIR okvir, ujedno predstavlja i uzročno-posledični odnos između interaktivnih komponenti socijalnog, ekonomskog i sistema životne sredine.

LITERATURA:

1. A. Bolli, T. Emtairah, I. P. Martins, 2001, Environmental benchmarking for local authorities: From concept to practice, European Environment Agency, Copenhagen, Danmark
2. N. Denisov, M. Grenasberg, L. Hislop, E.L. Schipper, M. Sorensen, 2000, Cities Environment Reports On the Internet (CEROI), UNEP, GRID-Arendal, Norway
3. N. Denisov, L. Hislop, P. Rekacewicz, O. Simoneti, 1998, State of the Environment Reports on the Internet, UNEP/GRID-Arendal, Norway
4. www.grida.no/soe
5. www.ceroi.net

WEB adresa fajla <http://www.etos.co.yu/mibor/arhiva/pdf/ekoist03-540.pdf>